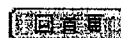


D1



公告/公開號 00374967



加入我的最愛



專利類型 發明

專利名稱 具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置及其共享記憶體之方法

公告/公開日期 1999/11/21

證書號 109321

公報卷期 2633

申請日期 1998/06/22

申請案號 087109990

國際分類號 H04L-012/56

專利代理人 詹銘文

發明人/地址/國家 陳哲裕 彰化縣彰化市建實街一四八巷六號 中華民國
邱濱棋 苗栗縣公館鄉仁安村六十一號 中華民國

申請人/地址/國家 華邦電子股份有限公司 新竹科學工業園區研新三路四號 中華民國

專利範圍

1. 一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置,用於選擇性地傳遞網路封包,該裝置包括:一記憶體封包,以及儲存網路傳遞路徑資料;一記憶體控制器,耦接該記憶體裝置,用以管理控制該記憶體封包;一資料交換控制器,耦接該記憶體裝置,用以控制網路封包傳遞路徑之選定與學習;以及二個網路介面埠,分別耦接該記憶體控制器與該資料交換控制器。
2. 如申請專利範圍第1項所述之乙太網路交換裝置,其中,該記憶體裝置更包括:一傳遞路徑儲存記憶體控制器,經由該記憶體控制器,儲存該資料交換控制器的網路傳遞路徑資料;以及一網路封包儲存記憶體控制器,經由該記憶體控制器,接受每上該網路介面埠的網路封包存取。
3. 如申請專利範圍第1或2項所述之乙太網路交換裝置,其中,該記憶體裝置更包括:一記憶體介面;一記憶體裝置、該資料交換控制器、每一該網路介面埠,用以控制該記憶體裝置的資料存取;以及一分別耦接每一該網路介面埠,藉由該記憶體介面控制裝置,管理該記憶體裝置。
4. 如申請專利範圍第3項所述之乙太網路交換裝置,其中,該記憶體管理裝置更包括:一緩衝器使用於每一該網路介面埠及該記憶體介面控制裝置,記錄該記憶體裝置的使用狀態;以及一緩衝器管理裝置,藉此知悉該網路封包儲存記憶體的使用狀態,並且依此管理該網路封包儲存記憶體。
5. 如申請專利範圍第1或2項所述之乙太網路交換裝置,其中,該資料交換控制器更包括:一傳遞路徑選定每一該網路介面埠之網路封包的傳遞路徑;以及一傳遞路徑學習控制器,將該傳遞路徑選定控制封包的傳遞路徑,經由該記憶體控制器,儲存於該記憶體裝置的該傳遞路徑儲存記憶體中。
6. 如申請專利範圍第5項所述之乙太網路交換裝置,其中,該傳遞路徑選定控制器因應網路接收封包料,選擇性地選定相對應之該網路介面埠。
7. 如申請專利範圍第5項所述之乙太網路交換裝置,其中,該傳遞路徑學習控制器因應網路接收封包料,選擇性地選定相對應之該網路介面埠。
8. 如申請專利範圍第1或2項所述之乙太網路交換裝置,其中,該網路介面埠更包括:一乙太網路通訊或IEEE 802.3section4所規範之功能;以及一網路封包資料存取控制器,用以接收及傳遞網路封包。

9. 如申請專利範圍第8項所述之乙太網路交換裝置,其中,該乙太網路通訊協定控制器更包括:一介質和附屬層;以及一介質存取控制器,具有接收與傳遞功能,功能合乎IEEE 802.3section4的規格。
10. 如申請專利範圍第8項所述之乙太網路交換裝置,其中,該網路封包資料存取控制器更包括:一網路控制器,用以接收網路封包;以及一網路傳送封包資料擷取控制器,用以傳遞網路封包。
11. 一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置,用於選擇性地傳遞網路封包,該裝置包括:一傳遞網路封包儲存記憶體;一共享記憶體存取控制器,分別耦接該傳遞路徑儲存記憶體與該網路封包儲載、資料多工、定址、以及存取命令控制之功能;一資料交換控制器,耦接該共享記憶體存取控制器、老化該傳遞路徑儲存記憶體、以及網路傳遞路徑的選定與學習之功能;兩個以上之網路介面埠皆分別耦接該共享記憶體存取控制器與該資料交換控制器;一緩衝器管理裝置,分別耦接每一緩衝器使用狀態記錄裝置,耦接該緩衝器管理裝置;其中,該傳遞路徑儲存記憶體,經由該共享器,儲存該資料交換控制器的網路傳遞路徑資料;該網路封包儲存記憶體,經由該共享記憶體存取網路介面埠的網路封包存取;該緩衝器使用狀態記錄裝置,藉由每一該網路介面埠及該共享記憶體網路封包儲存記憶體的使用狀態;以及,該緩衝器管理裝置,藉由每一該網路介面埠及該共享記憶體網路封包儲存記憶體的使用狀態,並且依此管理該網路封包儲存記憶體。
12. 如申請專利範圍第11項所述之乙太網路交換裝置,其中,該網路介面埠更包括:一乙太網路通訊協定IEEE802.3section4所規範之功能;以及一網路封包資料存取控制器,用以接收及傳遞網路封包。
13. 如申請專利範圍第12項所述之乙太網路交換裝置,其中,該乙太網路通訊協定控制器更包括:一介質和附屬層;以及一介質存取控制器,具有接收與傳遞功能,功能合乎IEEE 802.3section4的規格。
14. 如申請專利範圍第12項所述之乙太網路交換裝置,其中,該網路封包資料存取控制器更包括:一網路存取控制器,用以接收網路封包;以及一網路傳送封包資料擷取控制器,用以傳遞網路封包。
15. 一種乙太網路交換裝置,用於選擇性地傳遞網路封包,該裝置包括:複數個介質存取控制,用以接收以及一交換控制器,分別耦接每一該介質存取控制,具有一共享記憶體,用以控制每一該介質存取埠。
16. 一種乙太網路交換器之緩衝管理方法,該乙太網路交換器包括一包括傳遞路徑儲存記憶體之外部管理裝置、以及複數個包括網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包資料擷取控制器的網路管理方法包括:將該外部記憶體切割成複數個區塊,並指定給每一該區塊一個緩衝器代表號,用以表相對應封包位置;該緩衝器管理裝置維持這些緩衝器代表號的連結列表,並將這些緩衝器代表號重個前送的封包;該緩衝器管理裝置分配未用的該些緩衝器代表號給該網路接收封包資料儲存控制管理裝置從該網路傳送封包資料擷取控制器回收該些緩衝器代表號。
17. 如申請專利範圍第16項所述之緩衝管理方法,更包括:當任一該網路介面埠預備接收一封包時,該儲存控制器會要求一個該緩衝器代表號;以及假如該封包要被前送時,依照該封包對應之該緩衝器之該網路介面埠的該網路傳送封包資料擷取控制器傳送該封包。
18. 如申請專利範圍第16或17項所述之緩衝管理方法,更包括進行一阻塞控制,若所有待傳封包數目及該網路介面埠之未達數值總和大於或等於一特定預定值時,其他待傳封包數目大於或等於最小臨埠皆需要該阻塞控制,被限制接收封包。
19. 如申請專利範圍第16或17項所述之緩衝管理方法,更包括進行一阻塞控制,任一該網路介面埠的未等於最大臨值時,則該網路介面埠需要該阻塞控制,被限制接收封包。
20. 一種乙太網路交換器之緩衝管理方法,該乙太網路交換器包括一包括傳遞路徑儲存記憶體與一網之外部記憶體、一緩衝器管理裝置、以及複數個包括網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包的網路介面埠,該緩衝管理方法包括:在初始狀態中,將該網路封包儲存記憶體以連結列表形式,表,以一自由頭暫存器指出該網路封包儲存記憶體的頭指標,以自由尾暫存器指出該網路封包儲在

公告本

574967

申請日期	87.6.22
案 號	87109990
類 別	H04L 12/06

A4
C4

374967

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置及其 共享記憶體之方法
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1 陳哲裕 2 邱濱棋
	國 籍	中華民國
	住、居所	1 彰化縣彰化市建寶街 148 巷 6 號 2 苗栗縣公館鄉仁安村 61 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	華邦電子股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹科學工業園區研新三路四號
	代 表 人 姓 名	焦佑鈞

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置及其共享記憶體之方法)

一種乙太網路封包交換裝置，其具有一共享記憶體結構，共享記憶體在各網路介面埠交換封包資料時，提供封包資料暫存存取，並且記錄網路傳遞路徑。再者，提供一緩衝器管理裝置配合一緩衝器使用狀態記錄裝置，以共享記憶體方法管理此記憶體。此乙太網路封包交換裝置包括一記憶體裝置、一記憶體控制器、一資料交換控制器、以及兩個以上之網路介面埠。其中，記憶體裝置提供存取網路封包，以及儲存網路傳遞路徑資料。記憶體控制器耦接記憶體裝置，用以管理控制記憶體裝置中的網路封包。資料交換控制器耦接記憶體裝置，用以控制網路封包傳遞路徑之選定與學習。每一網路介面埠皆分別耦接記憶體控制

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

器與資料交換控制器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(|)

本發明是有關於一種乙太網路(Ethernet)元件，且特別是有關於一種乙太網路交換裝置(Ethernet switch)。

在數據通訊網路市場上，乙太網路為最普遍的區域網路(Local Area Network, LAN)。早期實現乙太網路的結構為 10BASE5，其為一種匯流排拓模網路。並且，10BASE2 為 10BASE5 節省成本後之形式。雖然 10BASE2 亦為一種匯流排拓模網路且在 10 MHz 時脈頻率下操作，但其使用不同性質的同軸電纜(coaxial cable)，限制最長的傳輸長度需小於 200 公尺。在 10BASE5 或 10BASE2 結構中存在許多缺點，例如裝設的成本居高，10BASE5 或 10BASE2 網路的架設彈性度不高且無法利用已存在建物中的架線系統。10BASE-T 為一種在星形拓模中以雙絞線建構的網路系統，用來解決 10BASE5 與 10BASE2 的缺點。

區域網路的規模愈來愈大，並且在區域網路上傳輸量也愈來愈多。當在區域網路上連結的節點數增加時，乙太區域網路的功效將遞減。為了滿足大規模的區域網路或高速數據終端設備的需求，提出一種在更高時脈頻率下操作之高速乙太網路。此種高速乙太網路改善 10BASE 乙太網路的功能，其操作在 100 MHz 時脈頻率。此高速乙太網路定義一種介質不相關介面(Media Independent Interface, MII)，如此經由其網路節點可以雙絞線介質或光纖電纜線介質而連接至一網路。100BASE-TX, 100BASE-T4, 100BASE-FX 為上述可供選擇的網路。

10BASE5, 10BASE2, 10BASE-T, 100BASE-TX,

五、發明說明 (>)

100BASE-T4 或 100BASE-FX 本質上是一種共享頻寬網路系統。在網路系統上所有連結的節點共享此網路系統的頻寬。而 10BASE 網路系統的頻寬為 10 MHz，100BASE 網路系統的頻寬為 100 MHz。當連結節點數超過某一系統臨限值後，共享網路系統的效能表現將自然達到飽和。一種分割方法(segmenting methodology)，其不同於加速操作時脈頻率，用以改良乙太網路系統的功能。此分割方法將整個網路系統分割成幾個分開的副網路(sub-network)。每一個分開的副網路在不同的碰撞領域(collision domain)範圍內。連結於不同副網路的節點不會共享各自副網路的頻寬，因為上述節點是位於不同的碰撞領域。如果系統沒有被分割時，具有 100 個節點共享 100BASE 的區域網路系統的每一個節點將只分享到系統的 1 MHz 頻寬。然而，如果具有 100 個節點的系統被分割成 2 區段(segment)時，共享 100BASE 的區域網路系統的每一個節點可分到系統的 2 MHz 頻寬。一個具有乙太網路協定被分割的區域網路系統亦被稱為交換式乙太網路(switched Ethernet)。在此種網路系統的兩不同區段間傳輸之封包(packet)由一乙太網路交換裝置所交換。乙太網路交換裝置是用來交換區域網路系統的不同區段之間的封包。從一區段至另一區段的封包將被前送(forward)，但是在相同區段內從一節點至另一節點的封包將不會被交換。這習知技藝皆揭露於美國專利專利號 5274631, 5491694...與 5588151 中。

第 1 圖繪示習知一種具有分散記憶體(distribution

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(→)

memory)結構之乙太網路交換裝置之電路方塊示意圖。

請參照第 1 圖，在習知的乙太網路交換裝置至少包括一交換積體電路(switching IC)10 與複數個埠積體電路(port IC)11a, 11b, 11c。交換積體電路 10 用以控制網路各埠的資料交換傳遞控制。每一埠積體電路皆具有一記憶體，例如埠積體電路 11a 內建一記憶體 12a，提供網路封包資料作儲存交換。在此交換裝置架構下，當網路資料要從埠 13a 傳遞至埠 13c 時，資料必須先儲存於記憶體 12a 後，再轉移儲存至記憶體 12c，如第 1 圖所示。在此架構下，每一埠積體電路的記憶體必須於設計時就已決定其大小。然，網路交換器的任一埠可能接上不同規格的區域網路，例如 10BASE5, 10BASE2, 10BASE-T, 100BASE-TX, 100BASE-T4 或 100BASE-FX，所以，通常必須於設計時就給予每個埠積體電路較大的記憶體才可適用不同的規格，因而造成記憶體浪費。並且，資料傳遞必須經由兩記憶體的搬動，如此降低了網路交換器的工作效能。

有鑑於此，本發明的一目的是在揭露一種可連結 10BASE 網路系統與 100BASE 網路系統之功能，用以延展舊系統至新系統。

本發明的另一目的是在揭露一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置，用以節省交換裝置所需之記憶體。

再者，本發明的再一目的是在揭露達成上述乙太網路交換裝置之方法，包括一種共享記憶體之方法、一種用以封包緩衝之共享儲存組合(pool)、一種處理封包緩衝組合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(4)

阻塞之方法、以及一種用以交換網路封包之方法。

根據本發明之上述目的，提出一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置，用於選擇性地傳遞網路封包，該裝置包括一記憶體裝置、一記憶體控制器、一資料交換控制器、以及兩個以上之網路介面埠。其中，記憶體裝置提供存取網路封包，以及儲存網路傳遞路徑資料。記憶體控制器耦接記憶體裝置，用以管理控制記憶體裝置中的網路封包。資料交換控制器耦接記憶體裝置，用以控制網路封包傳遞路徑之選定與學習。每一網路介面埠皆分別耦接記憶體控制器與資料交換控制器。

根據本發明之主要目的，提出一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置，用於選擇性地傳遞網路封包，該裝置包括一傳遞路徑儲存記憶體、一網路封包儲存記憶體、一共享記憶體存取控制、一資料交換控制、兩個以上之網路介面埠、一緩衝器管理裝置、以及一緩衝器使用狀態記錄裝置。其中，共享記憶體存取控制，分別耦接傳遞路徑儲存記憶體與網路封包儲存記憶體，具有仲裁、資料多工、定址、以及指令命令之功能。資料交換控制，耦接共享記憶體存取控制，具有初始化、仲裁、老化傳遞路徑儲存記憶體、以及網路傳遞路徑的選定與學習之功能。每一網路介面埠皆分別耦接共享記憶體存取控制與資料交換控制。緩衝器管理裝置，分別耦接每一網路介面埠。緩衝器使用狀態記錄裝置，耦接緩衝器管理裝置。傳遞路徑儲存記憶體，經由共享記憶體存取控制，儲存封包資料時的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

傳遞路徑資料。網路封包儲存記憶體，經由共享記憶體存取控制，接受每一網路介面埠的網路封包存取。緩衝器使用狀態記錄裝置，藉由每一網路介面埠及共享記憶體存取控制，記錄網路封包儲存記憶體的使用狀態。緩衝器管理裝置，藉由每一網路介面埠及共享記憶體存取控制知悉網路封包儲存記憶體的使用狀態，並且依此管理網路封包儲存記憶體。

依照本發明一較佳實施例，記憶體裝置更包括一傳遞路徑儲存記憶體與一網路封包儲存記憶體。其中，傳遞路徑儲存記憶體耦接記憶體控制器，經由記憶體控制器儲存資料交換控制器的網路傳遞路徑資料。網路封包儲存記憶體耦接記憶體控制器，經由記憶體控制器，接受每一網路介面埠的網路封包存取。

依照本發明一較佳實施例，記憶體控制器更包括一記憶體介面控制裝置與一記憶體管理裝置。記憶體介面控制裝置分別耦接記憶體裝置、資料交換控制器、每一網路介面埠，用以控制記憶體裝置的資料存取。記憶體管理裝置分別耦接每一網路介面埠，藉由記憶體介面控制裝置，管理記憶體裝置。

依照本發明另一較佳實施例，記憶體管理裝置更包括一緩衝器使用狀態記錄裝置與一緩衝器管理裝置。緩衝器使用狀態記錄裝置，藉由每一網路介面埠及記憶體介面控制裝置，記錄記憶體裝置的使用狀態。緩衝器管理裝置耦接緩衝器使用狀態記錄裝置，藉此知悉網路封包儲存記憶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(6)

體的使用狀態，並且依此管理網路封包儲存記憶體。

依照本發明又一較佳實施例，資料交換控制器更包括一傳遞路徑選定控制器與一傳遞路徑學習控制器。其中，傳遞路徑選定控制器，用以選定每一網路介面埠之網路封包的傳遞路徑。傳遞路徑學習控制器，將傳遞路徑選定控制器所選定的網路封包的傳遞路徑，經由記憶體控制器，儲存於記憶體裝置的傳遞路徑儲存記憶體中。

依照本發明一較佳實施例，傳遞路徑選定控制器因應網路接收封包中之目的地位址資料，選擇性地選定相對應之網路介面埠；並且，傳遞路徑學習控制器因應網路接收封包中之來源位址資料，選擇性地選定相對應之網路介面埠。

依照本發明再一較佳實施例，網路介面埠更包括一乙太網路通訊協定控制器與一網路封包資料存取控制器。其中，乙太網路通訊協定控制器主要完成 IEEE 802.3 section 4 所規範之功能。網路封包資料存取控制器、用以接收及傳遞網路封包。

依照本發明一較佳實施例，乙太網路通訊協定控制器更包括一介質不相關介面、一調和附屬層與一介質存取控制器。其中，介質存取控制器具有接收與傳遞功能，功能合乎 IEEE 802.3 section 4 的規格。

依照本發明一較佳實施例，網路封包資料存取控制器更包括一網路接收封包資料儲存控制器與一網路傳送封包資料擷取控制器。其中，網路接收封包資料儲存控制器，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(7)

用以接收網路封包。網路傳送封包資料擷取控制器，用以傳遞網路封包。

根據本發明之另一目的，提出一種乙太網路交換器之緩衝管理方法。此乙太網路交換器包括一包括傳遞路徑儲存記憶體之外部記憶體、一緩衝器管理裝置、以及複數個包括網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包資料擷取控制器的網路介面埠。緩衝管理方法包括：首先，將外部記憶體切割成複數個區塊，並指定給每一區塊一個緩衝器代表號，用以表示外部記憶體的相對應封包位置；接著，緩衝器管理裝置維持該些緩衝器代表號的連結列表，並將該些緩衝器代表號動態分配給每一個前送(forward)的封包；然後，緩衝器管理裝置分配未用的該些緩衝器代表號給網路接收封包資料儲存控制器；以及，緩衝器管理裝置從網路傳送封包資料擷取控制器回收該些緩衝器代表號。

依照本發明一較佳實施例，本發明所提出之緩衝管理方法，更包括：當任一該網路介面埠接收一封包時，網路接收封包資料儲存控制器會要求一個緩衝器代表號；以及，假如封包要被前送時，依照封包對應之緩衝器代表號，選擇對應之網路介面埠的網路傳送封包資料擷取控制器傳送封包。

依照本發明另一較佳實施例，本發明所提出之緩衝器管理方法，更包括進行一阻塞控制，若所有待傳封包數目未達最小臨限值之網路介面埠之未達數值總和小於或等於一特定預定值時，其他待傳封包數目大於或等於最小臨限

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(8)

值之網路介面埠皆需要阻塞控制，被限制接收封包。

依照本發明再一較佳實施例，本發明所提出之緩衝器管理方法，更包括進行一阻塞控制，任一網路介面埠的待傳封包數目大於或等於最大臨限值時，則該網路介面埠需要阻塞控制，被限制接收封包。

根據本發明之再另一目的，提出一種乙太網路交換器之緩衝器管理方法。乙太網路交換器包括一包括傳遞路徑儲存記憶體與一網路封包儲存記憶體之外部記憶體、一緩衝器管理裝置、以及複數個包括網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包資料擷取控制器的網路介面埠。此緩衝管理方法包括：在初始狀態中，將網路封包儲存記憶體以連結列表形式，建構成一自由列表(Free-List)，以一自由頭暫存器(Free-Header register)指出網路封包儲存記憶體的頭指標，以自由尾暫存器(Free-Tail register)指出網路封包儲存記憶體的尾指標；接著，每一網路接收封包資料儲存控制器的介面發出接收封包請求時，在自由頭暫存器的緩衝器指標被送至對應之網路接收封包資料儲存控制器的介面；然後，進行每一網路封包交換動作時，在網路接收封包資料儲存控制器的介面之緩衝器指標將被添加至網路介面埠的一傳送連結列表的尾巴，並通知網路接收封包資料儲存控制器已經完成交換；其次，每一網路傳送封包資料擷取控制器發出傳送封包請求時，當傳送連結列表不是空的，傳送連結列表頭暫存器中的緩衝器指標，將被送至網路傳送封包資料擷取控制器介面；以及，完成每一傳送

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(9)

動作時，將網路傳送封包資料擷取控制器介面之緩衝器指標回收至自由尾暫存器，並通知網路傳送封包擷取控制器已經完成回收。

依照本發明一較佳實施例，本發明所提出之緩衝器管理方法，更包括進行一阻塞控制，若所有待傳封包數目未達最小臨限值之網路介面埠之未達數值總和小於或等於一特定預定值時，其他待傳封包數目大於或等於最小臨限值之網路介面埠皆需要阻塞控制，被限制接收封包，自由頭暫存器的緩衝器指標不再送至該網路介面埠對應之網路接收封包資料儲存控制器的介面，直到上述條件消失為止。

依照本發明再一較佳實施例，本發明所提出之緩衝器管理方法，更包括進行一阻塞控制，任一網路介面埠的待傳封包數目大於或等於最大臨限值時，則該網路介面埠需要阻塞控制，被限制接收封包，自由頭暫存器的緩衝器指標不再送至該網路介面埠對應之網路接收封包資料儲存控制器的介面，直到上述條件消失為止。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖繪示習知一種具有分散記憶體(distribution memory)結構之乙太網路交換裝置之電路方塊示意圖；

第 2 圖是依照本發明第一實施例之一種具有共享記憶體(share memory)結構之乙太網路交換裝置之電路方塊示

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

意略圖；

第 3 圖是依照本發明第二實施例之一種乙太網路交換裝置的實施電路方塊示意圖；

第 4 圖是依照本發明第二實施例之記憶體裝置之電路方塊示意圖；

第 5 圖是依照本發明第二實施例之記憶體控制器之電路實施方塊示意圖；

第 6 圖繪示依照本發明第二實施例之記憶體管理裝置之電路實施方塊示意圖；

第 7 圖是依照本發明第二實施例之資料交換控制器之電路實施方塊示意圖；

第 8 圖是依照本發明第二實施例之網路介面埠之電路實施方塊示意圖；

第 9 圖是依照本發明第三實施例之乙太網路交換裝置之電路方塊示意圖；

第 10 圖繪示本發明第三實施例之緩衝管理架構示意圖；

第 11 圖繪示本發明第四實施例之緩衝管理架構示意圖；以及

第 12 圖，其為依照本發明第五實施例緩衝器管理裝置之阻塞控制示意圖。

圖式之標記說明：

10：交換積體電路

11a, 11b, 11c：埠積體電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (1 /)

12a, 12b, 12c : 記憶體

13a, 13c : 網路埠

20 : 交換控制器

21 : 記憶體

22a, 22b, 22c : 介質存取控制

23a, 23c : 網路埠

30 : 記憶體裝置

31 : 記憶體控制器

32 : 資料交換控制器

33a, 33b : 網路介面埠

40 : 傳遞路徑儲存記憶體

41 : 網路封包儲存記憶體

50 : 記憶體介面控制裝置

51 : 記憶體管理裝置

60 : 緩衝器管理裝置

61 : 緩衝器使用狀態記錄裝置

70 : 傳遞路徑選定控制器

71 : 傳遞路徑學習控制器

80 : 乙太網路通訊協定控制器

81 : 網路封包資料存取控制器

82 : 介質不相關介面

83 : 調和附屬層

84 : 介質存取控制器

85 : 網路接收封包資料儲存控制器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (/>)

- 86：網路傳送封包資料擷取控制器
- 90：傳遞路徑儲存記憶體
- 91：網路封包儲存記憶體
- 92：共享記憶體存取控制器
- 93：資料交換控制器
- 94：緩衝器管理裝置
- 95：緩衝器使用狀態記錄裝置
- 96a, 96b：網路介面埠

較佳實施例

第 2 圖是依照本發明第一實施例之一種具有共享記憶體(share memory)結構之乙太網路交換裝置之電路方塊示意略圖。

請參照第 2 圖，此乙太網路交換裝置至少包括一交換控制器(switching controller)20 與複數個介質存取控制(Media Access Control, MAC)22a, 22b, 22c。交換積體電路 20 具有一共享記憶體 21，用以控制介質存取控制所屬之各網路埠(network port)的資料交換傳遞控制。在本發明所提出之此交換裝置架構下，當網路資料要從網路埠 23a 傳遞至網路埠 23c 時，資料僅需經由記憶體 21 來傳遞即可。換句話說，當網路資料要從網路埠 23a 傳遞至網路埠 23c 時，網路資料先經由介質存取控制 22a 儲存進入記憶體 21 後，再由介質存取控制 22c 由記憶體 21 拿取，如第 2 圖所示。記憶體 21 為各個介質存取控制所共用，因此，可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

系

訂

五、發明說明 (13)

以更有效率地使用記憶體，節省成本。並且，直接在共享的記憶體 21 上存取各網路埠之網路資料，提供一種新的交換網路封包之方法。

第 3 圖是依照本發明第二實施例之一種乙太網路交換裝置的實施電路方塊示意圖。

參照第 3 圖，依照本發明第二實施例之乙太網路交換裝置包括一記憶體裝置(memory device)30、一記憶體控制器(memory controller)31、一資料交換控制器(data switching controller)32、以及複數個網路介面埠(network port)，例如網路介面埠 33a, 33b。記憶體裝置 30 為一外部記憶體(external memory)，提供存取網路封包資料，以及儲存傳遞路徑(routing)資料。記憶體控制器 31，用以管理控制記憶體 30 中的網路接收封包資料。資料交換控制器 32，用以控制網路封包資料傳遞路徑之選定與學習。網路介面埠 33a, 33b 為一符合乙太網路通訊協定之網路介面埠，例如合乎 IEEE 802.3 section 4 的規格。

參照第 3 圖，用以說明解釋依照本發明第二實施例之乙太網路交換裝置的各部元件連接關係。其中，記憶體控制器 31 耦接記憶體裝置 30；資料交換控制器 32 耦接記憶體控制器 31；第一網路介面埠 33a 耦接記憶體控制器 31 與資料交換控制器 32；以及，第一網路介面埠 33b 耦接記憶體控制器 31 與資料交換控制器 32。

第 4 圖是依照本發明第二實施例之記憶體裝置之電路方塊示意圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(14)

請參照第 4 圖，記憶體裝置 30 包括一傳遞路徑儲存記憶體(routing table 或 address table)40 與一網路封包儲存記憶體(packet buffer)41。傳遞路徑儲存記憶體 40 耦接記憶體控制器 31，經由記憶體控制器 31，儲存資料交換控制器 32 的網路傳遞路徑資料。網路封包儲存記憶體 41 耦接記憶體控制器 31，經由記憶體控制器 31，接受第一網路介面埠 33a 與第二網路介面埠 33b 的網路封包資料存取。

第 5 圖是依照本發明第二實施例之記憶體控制器之電路實施方塊示意圖。第 6 圖繪示依照本發明第二實施例之記憶體管理裝置之電路實施方塊示意圖。

如第 5 圖所示，記憶體控制器 31 包括一記憶體介面控制裝置(external memory interface)50 與一記憶體管理裝置(memory manager)51。記憶體介面控制裝置 50 分別耦接記憶體裝置 30、資料交換控制器 32、第一網路介面埠 33a 與第二網路介面埠 33b，用以控制記憶體裝置 30 的資料存取。也就是說，記憶體介面控制裝置 50 作為上述元件與記憶體裝置 30 的資料傳遞介面。如第 6 圖所示，記憶體管理裝置 51，用以管理記憶體裝置 30，其包括一緩衝器管理裝置(buffer manager)60 與一緩衝器使用狀態記錄裝置(buffer table)61。緩衝器使用狀態記錄裝置 61，藉由網路介面埠 33a 或 33b，以及記憶體介面控制裝置 50，記錄記憶體裝置 30 的使用狀態。緩衝器管理裝置 60 耦接緩衝器使用狀態記錄裝置 61，藉此知悉網路封包儲存記憶體 41

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明 (15)

的使用狀態，並且依此管理網路封包儲存記憶體 41。

第 7 圖是依照本發明第二實施例之資料交換控制器之電路實施方塊示意圖。

如第 7 圖所示，資料交換控制器 32 包括一傳遞路徑選定控制器(routing controller)70 與一傳遞路徑學習控制器(learning controller)71。傳遞路徑選定控制器 70，用以選定各網路介面埠 33a, 33b 之網路資料的傳遞路徑。並且，傳遞路徑學習控制器 71，將傳遞路徑選定控制器 70 所選定的網路資料的傳遞路徑，經由記憶體控制器 31，儲存於記憶體裝置 30 的傳遞路徑儲存記憶體 40 中。傳遞路徑選定控制器 70 因應網路接收封包(received packet)中之目的地地址(destination address)資料，選擇性地選定相對應之網路介面埠。傳遞路徑學習控制器 71 因應網路接收封包中之來源位址(source address)資料，選擇性地選定相對應之網路介面埠。

第 8 圖是依照本發明第二實施例之網路介面埠之電路實施方塊示意圖。

如第 8 圖所示，任一網路介面埠 33a, 33b 包括一乙太網路通訊協定控制器 80 與一網路封包資料存取控制器 81。其中，乙太網路通訊協定控制器 80 主要完成 IEEE 802.3 section 4 所規範之功能，其包括一介質不相關介面(MII)82、一調和附屬層(reconciliation sub-layer)83、以及一介質存取控制器(Media Access Controller, MAC)84。網路封包資料存取控制器 81 更包括一網路接收封包資料儲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

家

訂

五、發明說明 (16)

存控制器(Receive Direct Memory Access, RxDMA)85 與一 網路傳送封包資料擷取控制器(Transmit Direct Memory Access, TxDMA)86。介質存取控制器 84 具有接收與傳遞功能，其功能合乎 IEEE 802.3 section 4 的規格。

接著，請參照第 9 圖，說明本發明第三實施例之一種乙太網路交換裝置。第 9 圖是依照本發明第三實施例之乙太網路交換裝置之電路方塊示意圖。

如第 9 圖所示，依照本發明第三實施例之乙太網路交換裝置包括一傳遞路徑儲存記憶體(routing table 或 address table)90、一網路封包儲存記憶體(packet buffer)91、一共享記憶體存取控制(share memory access control)92、一資料交換控制(data switching control)93、一緩衝器管理裝置(buffer manager)95、一緩衝器使用狀態記錄裝置(buffer table)94、一第一網路介面埠 96a、以及一第二網路介面埠 96b。

第 9 圖中，共享記憶體存取控制器 92 具有仲裁(arbitrating)、資料多工(data multiplexing)、定址(address)、以及記憶體存取命令控制(commands)等功能。資料交換控制器 93 具有初始化(Initializing)、仲裁(arbitrating)、老化(aging)傳遞路徑儲存記憶體 90、以及網路傳遞路徑的選定(routing)與學習(learning)之功能。並且，第 9 圖中所示之其他元件，例如，傳遞路徑儲存記憶體 90、網路封包儲存記憶體 91、緩衝器管理裝置 95、緩衝器使用狀態記錄裝置 94、第一網路介面埠 96a、以及第二網路介面埠 96b

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(17)

與本發明第二實施例是相同的。

再來，說明本發明之乙太網路交換裝置中共享記憶體之方法。為更清楚地本發明之乙太網路交換裝置中共享記憶體之方法，以下先詳細說明緩衝器管理裝置與緩衝器使用狀態記錄裝置。

首先，說明緩衝器管理裝置。緩衝器管理裝置所使用之外部記憶體(例如為 512K 或 256K 位元組)可以被切割成 341 或 170 個區塊(block)(1.5K 位元組/區塊)，其中指定給每一區塊的緩衝器代表號(buffer ID)表示外部記憶體的相對應封包位置。另外，緩衝器代表號 0~21 被指定用於傳遞路徑儲存記憶體。緩衝器管理裝置維持緩衝器代表號的連結列表(linked list)，緩衝器代表號動態地分配給每一個前送(forward)的封包。緩衝器管理裝置與每一個網路介面埠的網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包資料擷取控制器的介面，指派分配未用的(free)緩衝器代表號給網路接收封包資料儲存控制器，並且從網路傳送封包資料擷取控制器回收緩衝器代表號。當接收一封包時，網路接收封包資料儲存控制器會要求一緩衝器代表號；並且，假如此封包要被前送時，依照封包對應之封包代表號，網路傳送封包資料擷取控制器傳送此封包。

緩衝器管理裝置亦執行阻塞(congestion)控制功能。假如進來的(incoming)封包比出去的(outgoing)封包多時，未用的緩衝器代表號將急劇性地減少。當一網路介面埠耗盡其預留的未用緩衝器代表號時，緩衝器管理裝置將發出一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (18)

低控制警告信號(low-control alarm signal)。

接著，說明緩衝器使用狀態記錄裝置^{9/4}緩衝器使用狀態記錄裝置內建於晶片中，其為未用緩衝器代表號與封包緩衝器代表號的實施連結列表。每一網路埠具有自己封包緩衝器代表號之連結列表，形成傳輸順序(sequence)。並且，一個未用的緩衝器代表號連結列表僅可由兩個網路埠所共用。

再來，請參照第 10 圖，用以說明本發明之乙太網路交換裝置共享記憶體之方法。第 10 圖繪示本發明第三實施例之緩衝管理架構示意圖。

如第 10 圖所示，未用緩衝器代表號之組合將被組織成一連結列表，利用一自由頭 FreeHead 與一自由尾 FreeTail 的暫存器(register)，此二暫存器指出 Free-List 的頭代表號與尾代表號，以及在初始狀態時其他的未用緩衝器代表號一個接一個地連結。當 RxDMA 發出 FreeRxReqB 時，FreeHead 指出之緩衝器代表號將被分配給 RxDMA。FreeRxData 與 FreeRxWrite 分別表示緩衝器代表號之資料與寫入信號。當完成封包的過濾/前送(Filtering/Forwarding)程序時，從 RxDMA 之 SwitchValidB 表示封包將被前送，緩衝器管理裝置根據 SwitchDp 增補緩衝器代表號(SwitchBuf)給 Tx-List。當 TxDMA 發出 RxTxInRdyB 時，並且同時對應之 Tx-List 不是空的，Tx-List 的頭緩衝器代表號(head buffer ID)將被 TxDMA 所抓取，用以傳送之用。RxTxData 與 RxTxWrite 分別表示緩衝器代表號之資料與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(19)

寫入信號。當封包被傳送後，不使用的(unused)緩衝器代表號必須被回收到 Free-List 的尾巴。假使 TxDMA 所發出的 TxFreeRdy 要求被許可時，緩衝器代表號資料(TxFree)將被提供至 FreeTail。

再者，請參照第 11 圖，用以說明本發明之乙太網路交換裝置中緩衝管理記憶體之方法。第 11 圖繪示本發明第四實施例之緩衝管理架構示意圖。依照本發明第四實施例之緩衝管理方法：

(1)在初始狀態中，Free-list 將以連結列表形式來建構，以 FreeHead 暫存器指出網路封包儲存記憶體的頭指標(head index)，以 FreeTail 暫存器指出網路封包儲存記憶體的尾指標(tail index)。

(2)每一 Rx-interface 發出 FreeRxReqB 時，在 FreeHead 的緩衝器指標(buffer index)將藉由 FreeRxData 與 FreeRxWrite 被送至 Rx-interface。

(3)對每一 SwitchValidB，在 SwitchBuf 中之緩衝器指標將被添加至該網路埠的 TxLink 的尾巴，SwitchDp 用以指出該網路埠，SwitchBufq 用以指出該緩衝器代表號，Q9 用以指出須被分送至每一網路埠的緩衝器代表號。EndSwitchB 用以通知緩衝管理已經完成交換。

(4)對每一 RxTxInRdyB，當 TxLink 不是空的，TxLink 列表的頭暫存器中的緩衝器指標(或緩衝器代表號)，將藉由 RxTxData 與 RxTxWrite 被送至 Tx-interface。以及

(5)對每一 TxFreeRdy，從 Tx-interface 送出至 TxFree

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

中之緩衝器指標將被回收至 FreeTail。EndTxFree 用以通知緩衝管理已經完成回收。

接下來，說明緩衝器管理裝置的阻塞控制功能。緩衝器管理裝置在網路埠操作在半雙工模式下，執行阻塞控制功能。對每一個網路埠而言，當所擁有待傳的封包到達預先給定的臨限值 (threshold value) 時，發出警告信號 (FloodCtrl)。當某一網路埠之待傳封包數目已達其預先設定的臨限值時，若另一網路埠接收一筆封包須前送至前一網路埠，則該另一網路埠會傳出一 JAM 形式的封包與進來的封包產生碰撞現象，促使遠端之網路埠停止傳送該進來的網路埠。此動作不但防止網路封包緩衝器滿溢，同時也避免封包遺失。

最大的緩衝器代表號預先給定的總數是依照每一網路埠的線纜速度來決定：(其中，22 個緩衝器代表號必須另給定於 32K 位元組的傳遞路徑儲存記憶體)

在 512K 位元組的記憶體裝置的情形下，若所有二個網路埠均工作在 10Mbps 模式，則每個網路埠的阻塞控制臨限值設定為 155。若所有二個網路埠，其中一個工作在 10Mbps 模式，另一個工作在 100Mbps 模式，則工作在 10Mbps 模式之網路埠其阻塞控制臨限值設定為 278，而工作在 100Mbps 模式之網路埠其阻塞控制臨限值設定為 32。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (ㄣ)

(1) 512K 位元組的記憶體裝置情形下，阻塞控制臨限值設定表

網路工作模式	阻塞控制臨限值
10Mbps/10Mbps	155/155
100Mbps/100Mbps	155/155
10Mbps/100Mbps	278/32
100Mbps/10Mbps	32/278

(2) 216K 位元組的記憶體裝置情形下，阻塞控制臨限值設定表

網路工作模式	阻塞控制臨限值
10Mbps/10Mbps	69/69
100Mbps/100Mbps	69/69
10Mbps/100Mbps	122/16
100Mbps/10Mbps	122/16

上述為二個網路介面埠之舉例，其決定每一網路埠所能給定緩衝器代表號的最大值之原則為，網路埠的線纜速度相對較慢的給予較大的臨限值，而網路埠的線纜速度相對較快的給予較小的臨限值。如此，可以預防某一特定網路埠阻塞，例如網路埠的線纜速度相對較慢的容易阻塞。

緩衝器管理裝置的阻塞控制功能更可包括對臨限值最大控制與最小控制。請參照第 12 圖，其為依照本發明第五實施例緩衝器管理裝置之阻塞控制示意圖。

五、發明說明 (>>)

如第 12 圖所示，Port i 表示第 i 個網路埠，TxLinkCnt[i] 表示第 i 個網路埠的待傳封包數目，MaxCtrl[i] 表示允許的待傳封包最大臨限值，MinCtrl[i] 表示需求的待傳封包最小臨限值。

執行臨限值最小控制時，若所有待傳封包數目未達最小臨限值之網路埠之未達數值總和大於或等於一特定預定值時，其他待傳封包數目大於或等於最小臨限值之網路埠皆需要阻塞控制，如第 12 圖中之公式(1)。執行臨限值最大控制時，任一網路埠的封包數目大於等於最大臨限值時，則其需要阻塞控制，如第 12 圖中之公式(2)。

由上述本發明諸多實施例可知，應用本發明具有下列優點：

(1)可連結 10BASE 網路系統與 100BASE 網路系統之功能，用以延展舊系統至新系統。

(2)具有共享記憶體結構，可節省交換裝置所需之記憶體，提昇交換裝置效能。以及

(3)緩衝器管理裝置的阻塞控制功能，不但防止緩衝滿溢，同時也避免封包遺失。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

六、申請專利範圍

1.一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置，用於選擇性地傳遞網路封包，該裝置包括：

一記憶體裝置，提供存取網路封包，以及儲存網路傳遞路徑資料；

一記憶體控制器，耦接該記憶體裝置，用以管理控制該記憶體裝置中的網路封包；

一資料交換控制器，耦接該記憶體裝置，用以控制網路封包傳遞路徑之選定與學習；以及

二個網路介面埠，該等網路介面埠，分別耦接該記憶體控制器與該資料交換控制器。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該記憶體裝置更包括：

一傳遞路徑儲存記憶體，耦接該記憶體控制器，經由該記憶體控制器，儲存該資料交換控制器的網路傳遞路徑資料；以及

一網路封包儲存記憶體，耦接該記憶體控制器，經由該記憶體控制器，接受每一該網路介面埠的網路封包存取。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該記憶體控制器更包括：

一記憶體介面控制裝置，分別耦接該記憶體裝置、該資料交換控制器、每一該網路介面埠，用以控制該記憶體裝置的資料存取；以及

一記憶體管理裝置，分別耦接每一該網路介面埠，藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

由該記憶體介面控制裝置，管理該記憶體裝置。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該記憶體管理裝置更包括：

一緩衝器使用狀態記錄裝置，藉由每一該網路介面埠及該記憶體介面控制裝置，記錄該記憶體裝置的使用狀態；以及

一緩衝器管理裝置，耦接該緩衝器使用狀態記錄裝置，藉此知悉該網路封包儲存記憶體的使用狀態，並且依此管理該網路封包儲存記憶體。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該資料交換控制器更包括：

一傳遞路徑選定控制器，用以選定每一該網路介面埠之網路封包的傳遞路徑；以及

一傳遞路徑學習控制器，將該傳遞路徑選定控制器所選定的網路封包的傳遞路徑，經由該記憶體控制器，儲存於該記憶體裝置的該傳遞路徑儲存記憶體中。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該傳遞路徑選定控制器因應網路接收封包中之目的地址資料，選擇性地選定相對應之該網路介面埠。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該傳遞路徑學習控制器因應網路接收封包中之來源位址資料，選擇性地選定相對應之該網路介面埠。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該網路介面埠更包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

一乙太網路通訊協定控制器，主要完成 IEEE 802.3 section 4 所規範之功能；以及

一網路封包資料存取控制器，用以接收及傳遞網路封包。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該乙太網路通訊協定控制器更包括：

一介質不相關介面；

一調和附屬層；以及

一介質存取控制器，具有接收與傳遞功能，功能合乎 IEEE 802.3 section 4 的規格。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該網路封包資料存取控制器更包括：

一網路接收封包資料儲存控制器，用以接收網路封包；以及

一網路傳送封包資料擷取控制器，用以傳遞網路封包。

11.一種具有共享記憶體結構之乙太網路交換裝置，用於選擇性地傳遞網路封包，該裝置包括：

一傳遞路徑儲存記憶體；

一網路封包儲存記憶體；

一共享記憶體存取控制器，分別耦接該傳遞路徑儲存記憶體與該網路封包儲存記憶體，具有仲裁、資料多工、定址、以及存取命令控制之功能；

一資料交換控制器，耦接該共享記憶體存取控制器，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

具有初始化、仲裁、老化該傳遞路徑儲存記憶體、以及網路傳遞路徑的選定與學習之功能；

兩個以上之網路介面埠，每一該網路介面埠皆分別耦接該共享記憶體存取控制器與該資料交換控制器；

一緩衝器管理裝置，分別耦接每一該網路介面埠；以及

一緩衝器使用狀態記錄裝置，耦接該緩衝器管理裝置；

其中，該傳遞路徑儲存記憶體，經由該共享記憶體存取控制器，儲存該資料交換控制器的網路傳遞路徑資料；該網路封包儲存記憶體，經由該共享記憶體存取控制器，接受每一該網路介面埠的網路封包存取；該緩衝器使用狀態記錄裝置，藉由每一該網路介面埠及該共享記憶體存取控制，記錄該網路封包儲存記憶體的使用狀態；以及，該緩衝器管理裝置，藉由每一該網路介面埠及該共享記憶體存取控制器知悉該網路封包儲存記憶體的使用狀態，並且依此管理該網路封包儲存記憶體。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該網路介面埠更包括：

一乙太網路通訊協定控制器，主要完成 IEEE 802.3 section 4 所規範之功能；以及

一網路封包資料存取控制器，用以接收及傳遞網路封包。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之乙太網路交換裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

置，其中，該乙太網路通訊協定控制器更包括：

一介質不相關介面；

一調和附屬層；以及

一介質存取控制器，具有接收與傳遞功能，功能合乎 IEEE 802.3 section 4 的規格。

14.如申請專利範圍第 12 項所述之乙太網路交換裝置，其中，該網路封包資料存取控制器更包括：

一網路接收封包資料儲存控制器，用以接收網路封包；以及

一網路傳送封包資料擷取控制器，用以傳遞網路封包。

15.一種乙太網路交換裝置，用於選擇性地傳遞網路封包，該裝置包括：

複數個介質存取控制，用以接收與傳遞網路封包；以及

一交換控制器，分別耦接每一該介質存取控制，具有一共享記憶體，用以控制每一該介質存取控制所屬之各網路埠。

16.一種乙太網路交換器之緩衝管理方法，該乙太網路交換器包括一包括傳遞路徑儲存記憶體之外部記憶體、一緩衝器管理裝置、以及複數個包括網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包資料擷取控制器的網路介面埠，該緩衝管理方法包括：

將該外部記憶體切割成複數個區塊，並指定給每一該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

區塊一個緩衝器代表號，用以表示該外部記憶體的相對應封包位置；

該緩衝器管理裝置維持該些緩衝器代表號的連結列表，並將該些緩衝器代表號動態地分配給每一個前送的封包；

該緩衝器管理裝置分配未用的該些緩衝器代表號給該網路接收封包資料儲存控制器；以及

該緩衝器管理裝置從該網路傳送封包資料擷取控制器回收該些緩衝器代表號。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之緩衝管理方法，更包括：

當任一該網路介面埠預備接收一封包時，該網路接收封包資料儲存控制器會要求一個該緩衝器代表號；以及

假如該封包要被前送時，依照該封包對應之該緩衝器代表號，選擇對應之該網路介面埠的該網路傳送封包資料擷取控制器傳送該封包。

18.如申請專利範圍第 16 或 17 項所述之緩衝管理方法，更包括進行一阻塞控制，若所有待傳封包數目未達最小臨限值之該網路介面埠之未達數值總和大於或等於一特定預定值時，其他待傳封包數目大於或等於最小臨限值之該網路介面埠皆需要該阻塞控制，被限制接收封包。

19.如申請專利範圍第 16 或 17 項所述之緩衝管理方法，更包括進行一阻塞控制，任一該網路介面埠的待傳封包數目大於等於最大臨限值時，則該網路介面埠需要該阻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

※

訂

六、申請專利範圍

塞控制，被限制接收封包。

20.一種乙太網路交換器之緩衝管理方法，該乙太網路交換器包括一包括傳遞路徑儲存記憶體與一網路封包儲存記憶體之外部記憶體、一緩衝器管理裝置、以及複數個包括網路接收封包資料儲存控制器及網路傳送封包資料擷取控制器的網路介面埠，該緩衝管理方法包括：

在初始狀態中，將該網路封包儲存記憶體以連結列表形式，建構成一自由列表，以一自由頭暫存器指出該網路封包儲存記憶體的頭指標，以自由尾暫存器指出該網路封包儲存記憶體的尾指標；

每一該網路接收封包資料儲存控制器的介面發出接收封包緩衝器請求時，在自由頭暫存器的緩衝器指標被送至對應之該網路接收封包資料儲存控制器的介面；

進行每一交換動作時，在該網路接收封包資料儲存控制器的介面之該緩衝器指標將被添加至該前送網路介面埠的一傳送連結列表的尾巴，並通知緩衝管理已經完成交換；

每一該網路傳送封包資料擷取控制器發出傳送封包請求時，當該傳送連結列表不是空的，該傳送連結列表的頭暫存器中的緩衝器指標，將被送至該網路傳送封包資料擷取控制器的介面；以及

完成每一傳送動作時，將該網路傳送封包資料擷取控制器的介面之該緩衝器指標回收至該自由尾暫存器，並通知緩衝管理已經完成回收。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

六、申請專利範圍

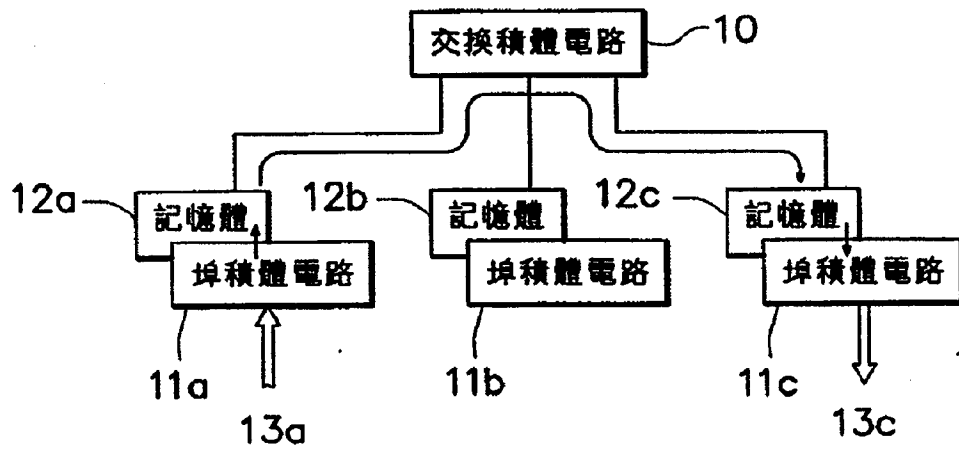
21.如申請專利範圍第 20 所述之緩衝管理方法，更包括進行一阻塞控制，若所有封包數目未達最小臨限值之該網路介面埠之未達數值總和大於或等於一特定預定值時，其他待傳封包數目大於或等於最小臨限值之該網路介面埠皆需要該阻塞控制，被限制接收封包，來自其他網路埠的封包若須被前送至該被阻塞控制的網路埠時，該其他網路埠將以傳送 JAM 封包造成碰撞以通知遠端網路埠停止傳送該封包，上述控制直到阻塞控制條件消失才得解除。

22.如申請專利範圍第 20 項所述之緩衝管理方法，更包括進行一阻塞控制，任一該網路介面埠的封包數目大於等於最大臨限值時，則該網路介面埠需要該阻塞控制，被限制接收封包，來自其他網路埠的封包若須被前送至該被阻塞控制的網路埠時，該其他網路埠將以傳送 JAM 封包造成碰撞以通知遠端網路埠停止傳送該封包，上述控制直到阻塞控制條件消失才得解除。

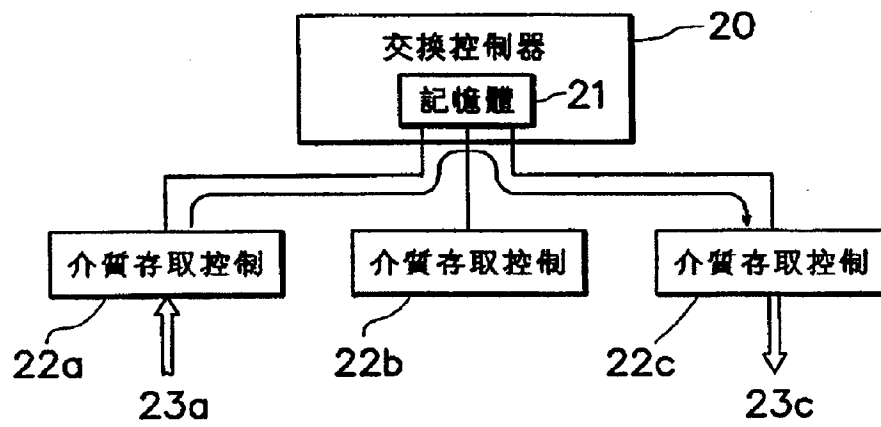
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

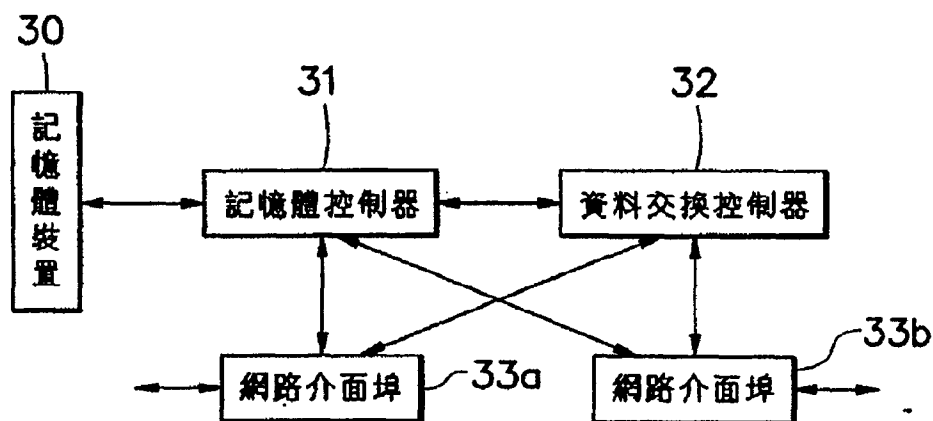
訂



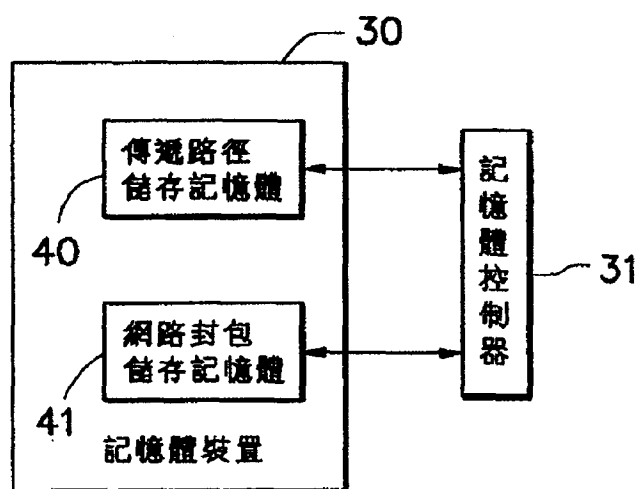
第 1 圖



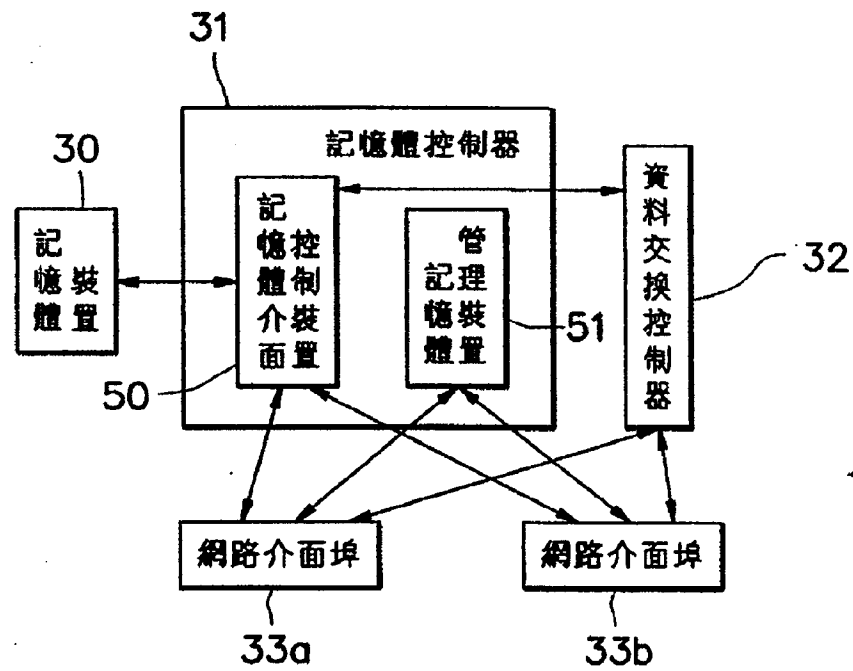
第 2 圖



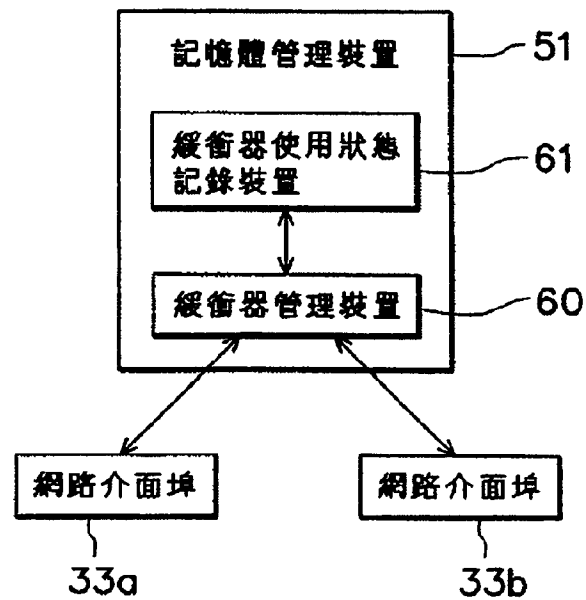
第 3 圖



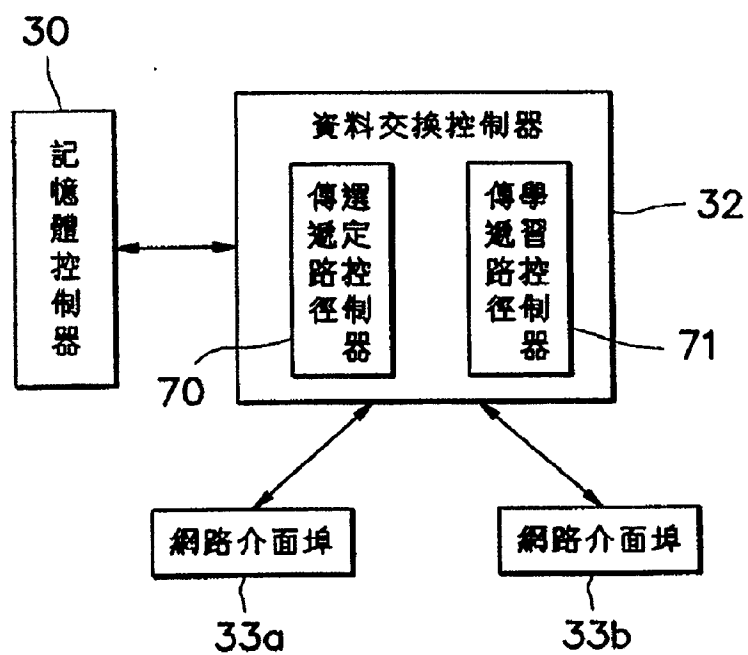
第 4 圖



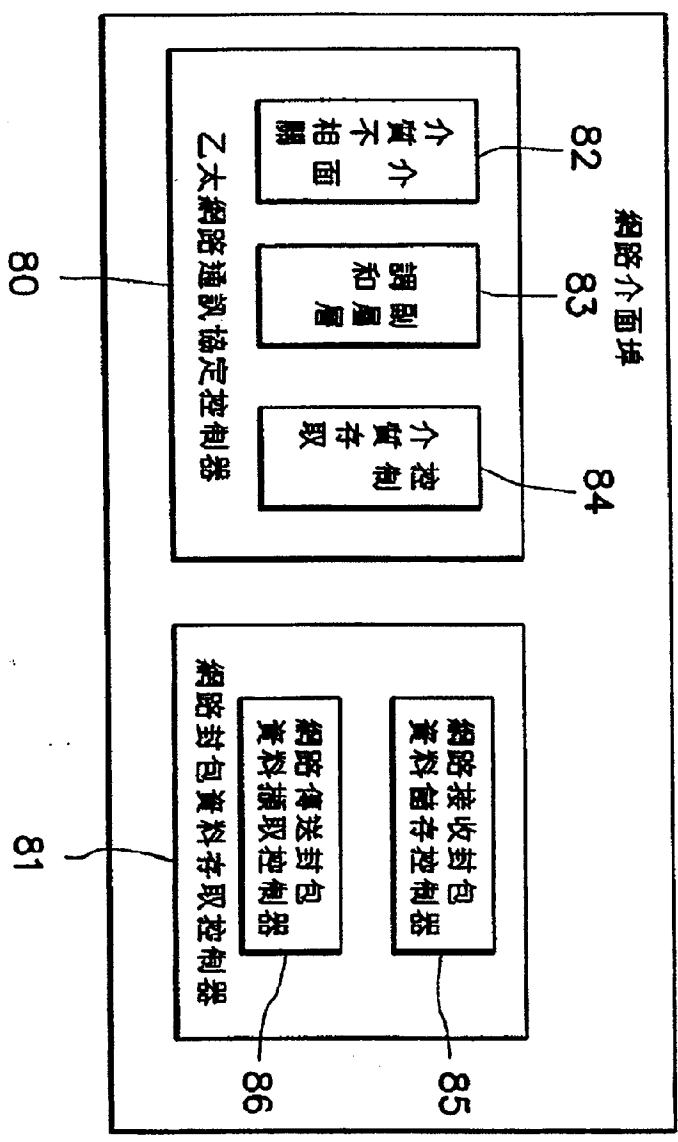
第 5 圖



第 6 圖

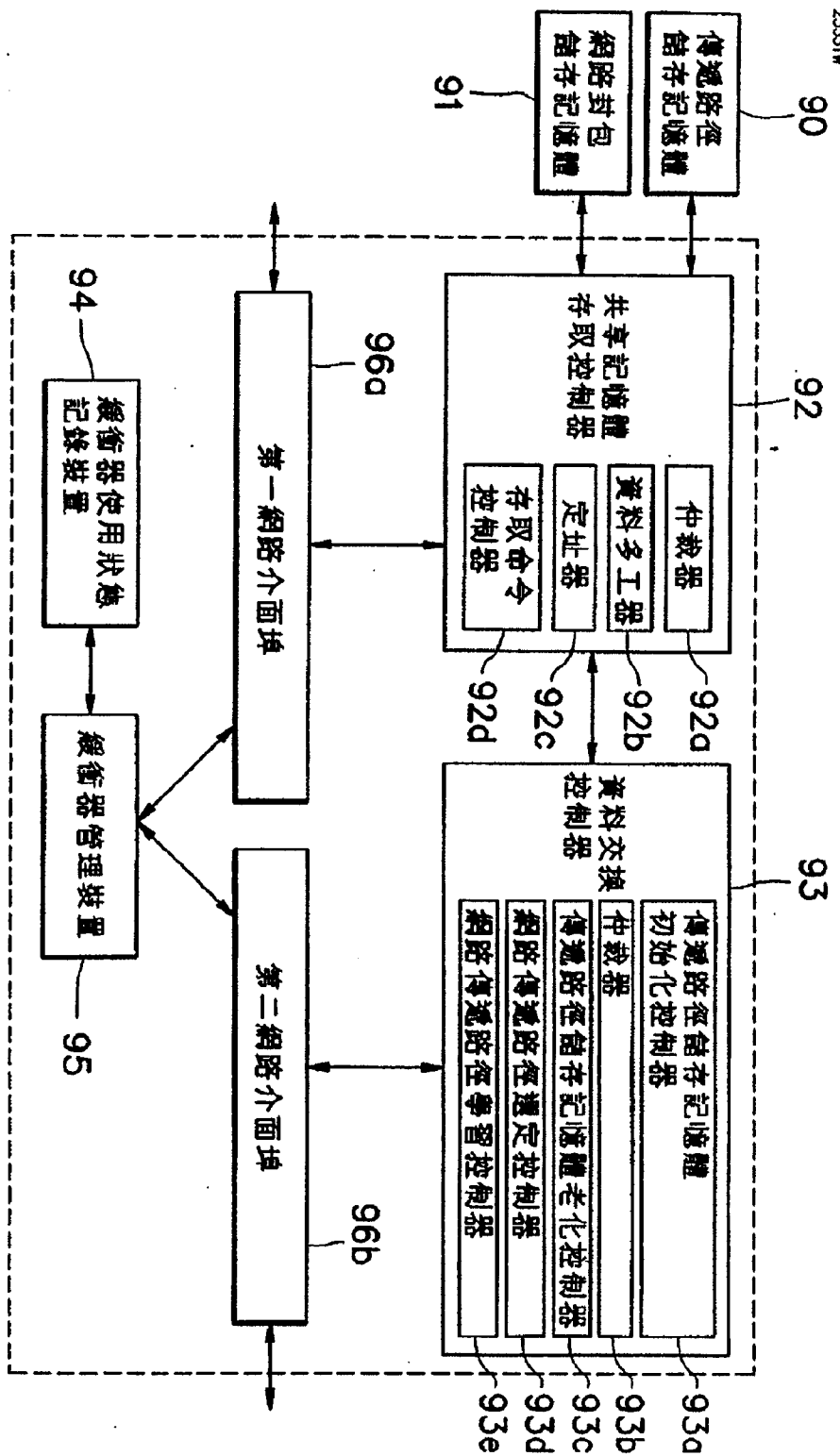


第 7 圖



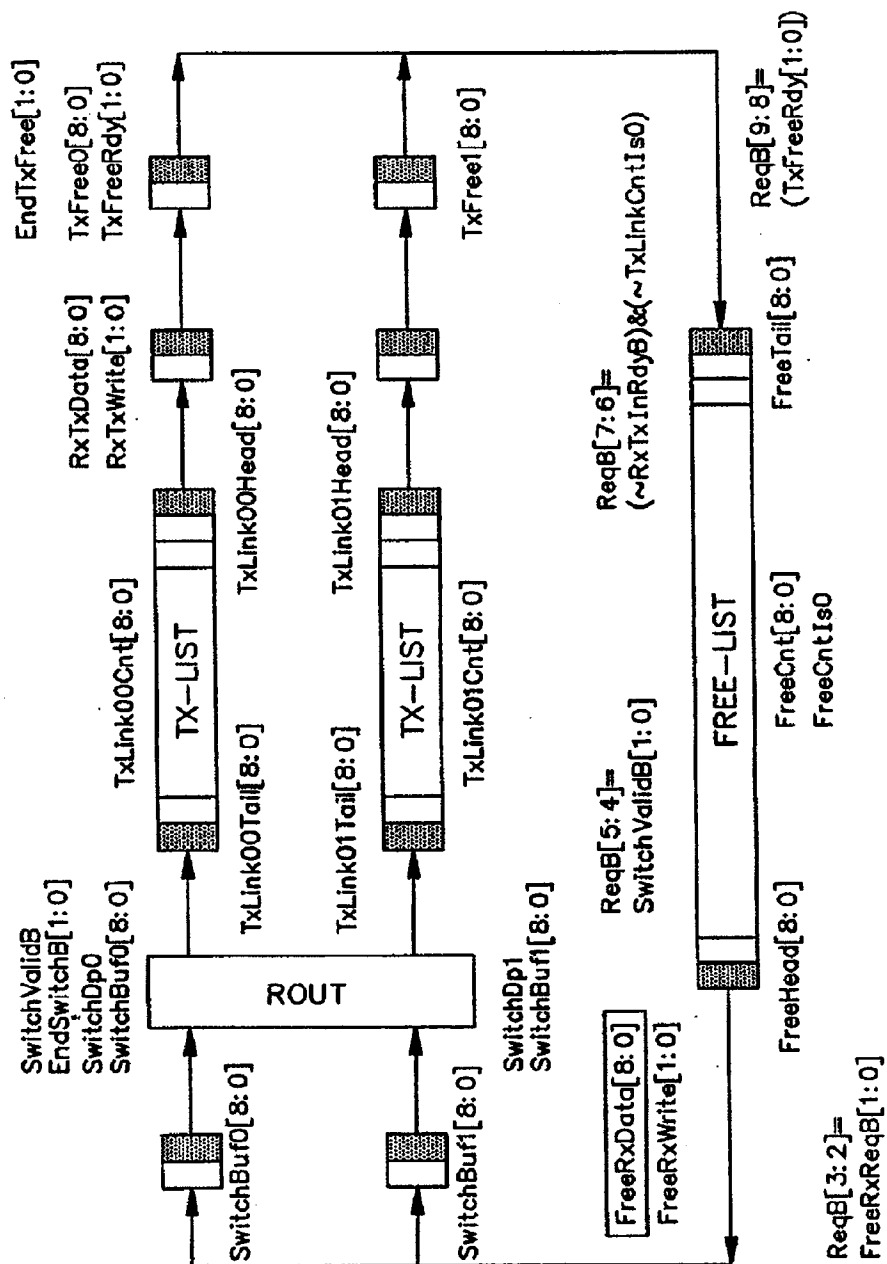
374967

第 8 圖

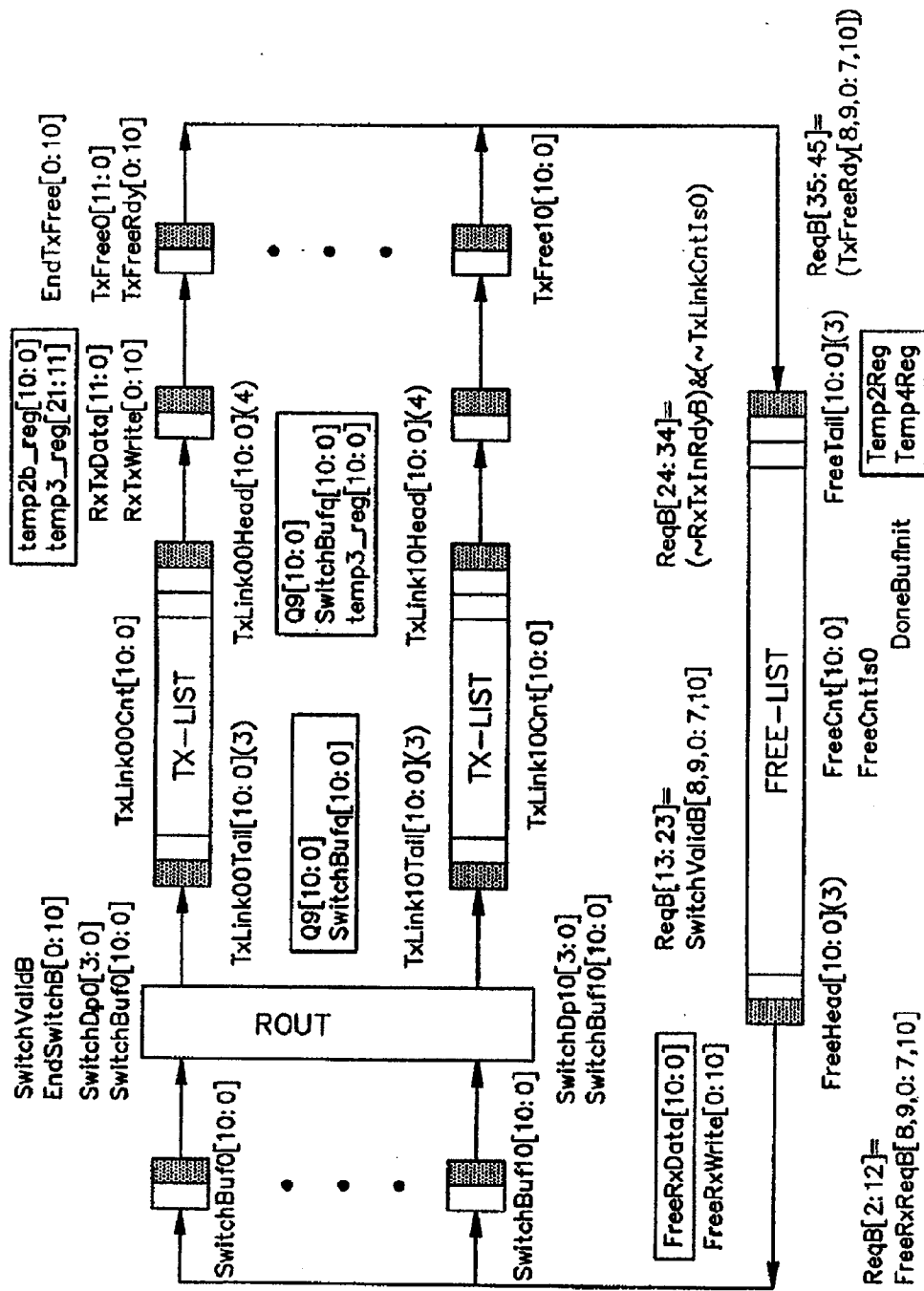


第 9 圖

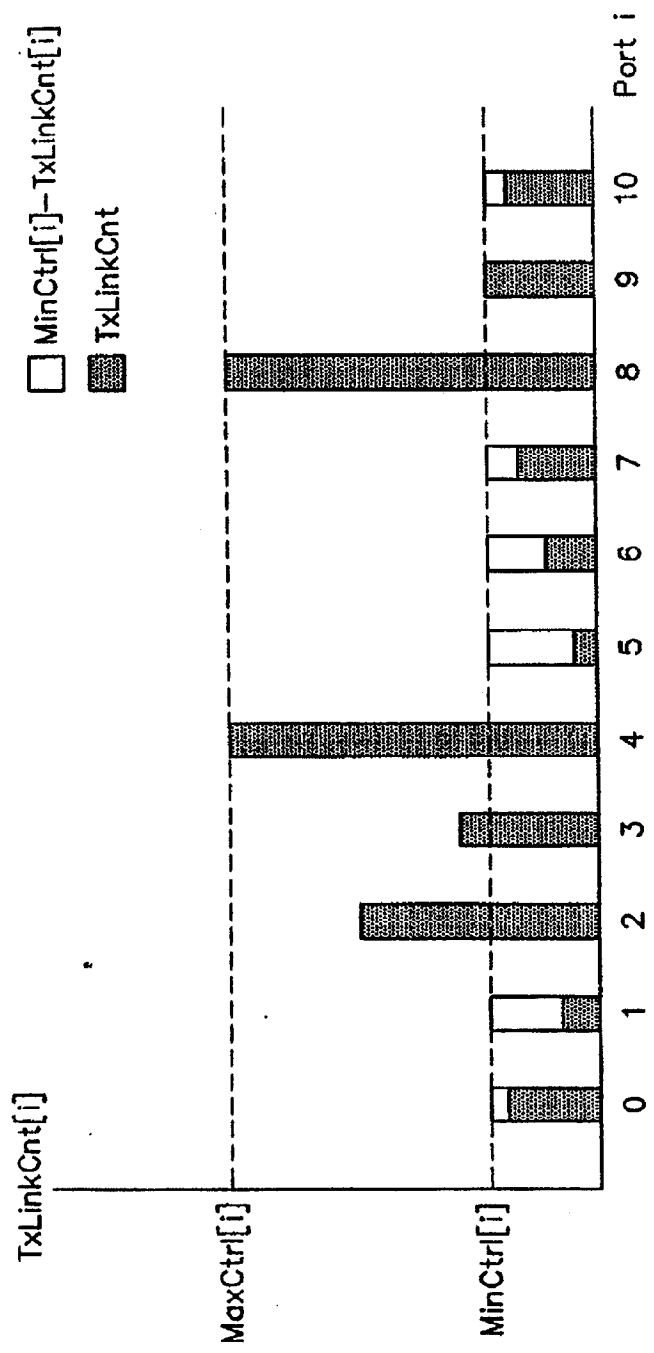
374967



第10圖



第11圖



最小控制:

假如 $\square(i)$ 的總和 $\geq \text{FreeCnt}$, 則 $\text{TxLinkCnt}[i] \geq \text{MinCtrl}[i]$ 的 Port(i), 例如 $i=2, 3, 4, 8$ and 9 , 需要阻塞控制, $\dots(1)$

最大控制:

假如 $\text{TxLinkCnt}[i] \geq \text{MaxCtrl}[i]$, 則 $\text{TxLinkCnt}[i] \geq \text{MaxCtrl}[i]$ 的 Port(i), 例如 $i=4$ and 8 , 需要阻塞控制, $\dots(2)$

第12圖